

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-031434

(43)Date of publication of application : 31.01.2003

(51)Int.Cl.

H01F 41/04

H01F 17/04

(21)Application number : 2001-212933

(71)Applicant : TDK CORP

(22)Date of filing : 13.07.2001

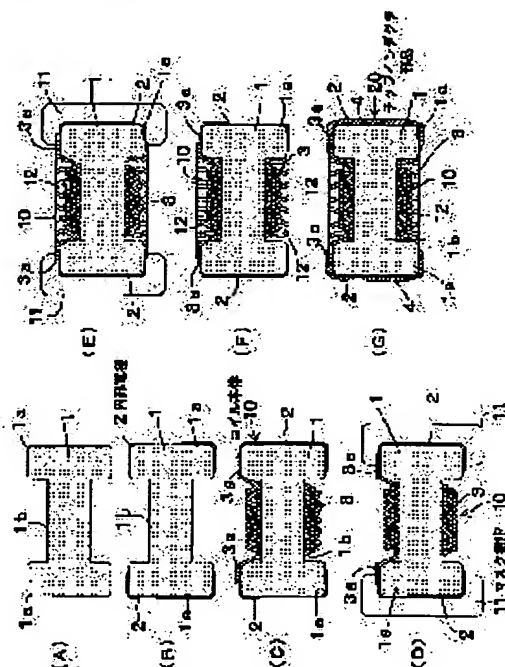
(72)Inventor : SATO KAZUO
TAKAHASHI HIDEO

(54) METHOD OF MANUFACTURING INDUCTOR CHIP COMPONENT

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a method of manufacturing an inductor chip component in which a coil can be sealed with a resin so that a burr does not occur at a resin-sealed edge, molding for resin sealing is performed favorably and stably, and post-treatment for removing a burr is unnecessary.

SOLUTION: A first cavity into which a mask resin 11 is injected corresponding to an electrode 2 formed on an end surface of a coil 10, and a second cavity into which a sealing resin is injected corresponding to a portion to be a resin-sealed portion 12 of the coil 10, are formed beforehand while the coil 10 is sandwiched between upper and lower die components. First, the mask resin 11 is injected into the first cavity, and the temperature is lowered to a predetermined level. Then, the sealing resin is injected into the second cavity and cured to make the resin-sealed portion 12.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2003-31434
(P2003-31434A)

(43) 公開日 平成15年1月31日(2003.1.31)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マ-ト*(参考)
H 0 1 F 41/04		H 0 1 F 41/04	B 5 E 0 6 2
17/04		17/04	Z 5 E 0 7 0

審査請求 未請求 請求項の数6 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2001-212933(P2001-212933)

(22) 出願日 平成13年7月13日(2001.7.13)

(71) 出願人 000003067

ティーディーケイ株式会社
東京都中央区日本橋1丁目13番1号

(72) 発明者 佐藤 和男

東京都中央区日本橋一丁目13番1号ティー
ディーケイ株式会社内

(72) 発明者 高橋 秀夫

東京都中央区日本橋一丁目13番1号ティー
ディーケイ株式会社内

(74) 代理人 079290

弁理士 村井 隆

Fターム(参考) 5E062 FF02

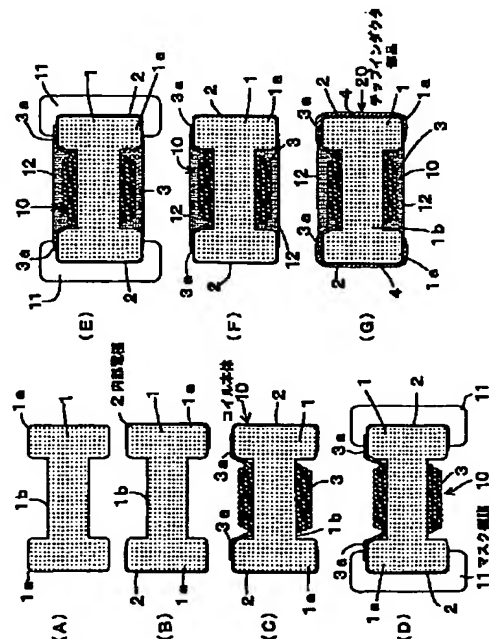
5E070 AA01

(54) 【発明の名称】 チップインダクタ部品の製造方法

(57) 【要約】

【課題】 コイル本体において樹脂封止した端部にバリが発生することのない樹脂封止ができ、樹脂封止のための成形を良好かつ安定に行い、バリを取る後処理が必要にならないチップインダクタ部品の製造方法を提供する。

【解決手段】 コイル本体10を上下金型で挟んだ状態で、該コイル本体10の端面に形成した電極2に対応してマスク樹脂11の注入される第1のキャビティと、前記コイル本体10の樹脂封止部12とすべき部分に対応して封止樹脂の注入される第2のキャビティとをそれぞれ形成しておき、始めに前記第1のキャビティにマスク樹脂11を注入し、所定の温度まで下げてから、前記第2のキャビティに封止樹脂を注入して樹脂封止部12として硬化させる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 コイル本体の両端に形成した電極と当該コイル本体中間の樹脂封止部とすべき部分とに各々独立したキャビティを配し、始めに前記電極に配したキャビティにマスク樹脂を注入して前記電極をマスクし、続いて前記樹脂封止部とすべき部分に配したキャビティに封止樹脂を注入して樹脂封止することを特徴とするチップインダクタ部品の製造方法。

【請求項2】 コイル本体を上下金型で挟んだ状態で、該コイル本体の端面に形成した電極に対応してマスク樹脂の注入される第1のキャビティと、前記コイル本体の樹脂封止部とすべき部分に対応して封止樹脂の注入される第2のキャビティとをそれぞれ形成しておき、始めに前記第1のキャビティにマスク樹脂を注入し、所定の温度まで下げてから、前記第2のキャビティに封止樹脂を注入して樹脂封止部として硬化させることを特徴とするチップインダクタ部品の製造方法。

【請求項3】 前記第1のキャビティにはコイル本体の両端を規制する位置決めピンが設けられている請求項2記載のチップインダクタ部品の製造方法。

【請求項4】 前記マスク樹脂が熱可塑性樹脂で、前記封止樹脂が熱硬化性樹脂である請求項2又は3記載のチップインダクタ部品の製造方法。

【請求項5】 前記熱可塑性樹脂が結晶性樹脂である請求項4記載のチップインダクタ部品の製造方法。

【請求項6】 前記上下金型を開放して取り出した前記コイル本体から前記マスク樹脂を取り外し、前記コイル本体端面の前記電極を露出させる請求項2、3、4又は5記載のチップインダクタ部品の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、チップ型のインダクタ部品の製造する方法に係り、とくにドラム状フェライトコアに巻線を施したコイル本体を樹脂封止してなるチップインダクタ部品の製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】従来から、フェライト粉を成形し焼成する技術によりドラム状フェライトコアを得て、ドラム状フェライトコアの両端面に厚膜又は薄膜技術で電極を形成し、このドラム状フェライトコアの小径となっている巻芯部に巻線を巻回し、その巻線端を予め電極にはんだ付けする、あるいは、はんだ付けに替えて溶接や導電性接着剤で接続する。こうしてコイル本体を製作し、例えば、ドラム状フェライトコアの巻芯部に巻線を巻回した外周を樹脂で封止する等、このコイル本体を樹脂で封止して製品とする。ドラム状フェライトコアの鐮の形状は、方形あるいは円形にしておいて、この外形を方形あるいは円柱形となして実装し易い全体形状とするものである。また、樹脂封止は、巻線を巻回したコイル本体を保護する働きも担っている。その他に樹脂としてフェラ

イト入り樹脂を用いると、インダクタ部品の電気的特性を変えたり、樹脂で封止することが磁気シールドになることも知られている。

【0003】このコイル本体を樹脂で封止する方法として、例えば、コイル本体を上下金型で挟んだ状態で樹脂が注入されるキャビティを形成し、キャビティに連通するランナーを通じて樹脂をキャビティに注入している。トランジスタやIC等の樹脂封止電子部品の製造に用いられるトランスファー樹脂封止方法と同じであるが、コイル本体はドラム状フェライトコアの両端面に形成された電極を内部電極（下地電極）として備え、この内部電極に巻線の端末を接続している。後から内部電極に覆い被せて電気的に導通する外部電極を形成し、このコイル本体が含まれるインダクタ部品をプリント基板等を実装すると、この外部電極が回路パターンと電気的に接続し導通する電極となる。従って、コイル本体を上下金型で挟んだ状態で樹脂が注入されるキャビティは、内部電極が外部電極と導通する部分を除いて樹脂が注入されることになり、樹脂が注入されない部分はコイル本体を収容するだけの空間になる。しかし、コイル本体はフェライト粉を成形し焼成するドラム状フェライトコア等が主体であり、上下金型のキャビティが高精度の機械加工で製作されることに比べると、寸法精度が悪く形状はばらついているものである。キャビティにコイル本体を収容するだけの空間は、コイル本体の寸法精度や形状が許容できる範囲で余裕を備えることになり、キャビティとコイル本体の間に隙が生じ易く、樹脂が注入されるキャビティの部分から樹脂が注入されない部分に樹脂が押し出されることになる。

【0004】このような従来の製造方法では、フェライトコア自体の寸法ばらつきにより内部電極で樹脂封止しない部分と、上下金型を含め樹脂封止に用いる成形金型のキャビティとの間の隙隙により、コイル本体において樹脂封止した端部にバリが発生する。このバリを取る後処理が必要になるが、バリは内部電極側面に貼り付く形で発生するため除去が困難であり、また、樹脂封止の樹脂充填部分もバリを除去するとバリと共に剥離することがまれに生じる。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】本発明は上記事情に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、コイル本体を樹脂封止用のキャビティに入れて樹脂を注入し封止しても、コイル本体において樹脂封止した端部にバリが発生することのない樹脂封止ができ、樹脂封止のための成形を良好かつ安定に行い、バリを取る後処理が必要にならないチップインダクタ部品の製造方法を提供することにある。

【0006】本発明のその他の目的や新規な特徴は後述の実施の形態において明らかにする。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本願請求項1の発明に係るチップインダクタ部品の製造方法は、コイル本体の両端に形成した電極と当該コイル本体中間の樹脂封止部とすべき部分とに各々独立したキャビティを配し、始めに前記電極に配したキャビティにマスク樹脂を注入して前記電極をマスクし、続いて前記樹脂封止部とすべき部分に配したキャビティに封止樹脂を注入して樹脂封止することを特徴としている。

【0008】本願請求項2の発明に係るチップインダクタ部品の製造方法は、コイル本体を上下金型で挟んだ状態で、該コイル本体の端面に形成した電極に対応してマスク樹脂の注入される第1のキャビティと、前記コイル本体の樹脂封止部とすべき部分に対応して封止樹脂の注入される第2のキャビティとをそれぞれ形成しておき、始めに第1のキャビティにマスク樹脂を注入し、所定の温度まで下げてから、第2のキャビティに封止樹脂を注入して樹脂封止部として硬化させることを特徴としている。

【0009】本願請求項3の発明に係るチップインダクタ部品の製造方法は、請求項2において、前記第1のキャビティにコイル本体の両端を規制する位置決めピンを設けていることを特徴としている。

【0010】本願請求項4の発明に係るチップインダクタ部品の製造方法は、請求項2又は3において、前記マスク樹脂が熱可塑性樹脂で、前記封止樹脂が熱硬化性樹脂であることを特徴としている。

【0011】本願請求項5の発明に係るチップインダクタ部品の製造方法は、請求項4において、前記熱可塑性樹脂が結晶性樹脂であることを特徴としている。

【0012】本願請求項6の発明は、請求項2、3、4又は5において、前記上下金型を開放して取り出した前記コイル本体から前記マスク樹脂を取り外し、前記コイル本体端面の前記電極を露出させることを特徴としている。

【0013】

【発明の実施の形態】以下、本発明に係るチップインダクタ部品の製造方法の実施の形態を図面に従って説明する。

【0014】図1は本発明に係るチップインダクタ部品の製造方法の実施の形態であって、チップインダクタ部品の製造手順を断面で示し、図2は樹脂成形前のコイル本体を示し、図3及び図4はマスク樹脂及び封止樹脂を成形するための金型構造を示し、図5は金型内のコイル本体の配置を示し、さらに図6はコイル本体に対するマスク樹脂及び封止樹脂の成形の様子を示す。

【0015】まず、図1(A)のように、フェライト粉を成形し焼成する技術によりドラム状フェライトコア1(以下コア1という)を得て、同図(B)のようにコア1の両側の鍔1aの両端面に厚膜又は薄膜技術で内部電極(下地電極)2を形成する。内部電極2の形成はCu

スパッタやNiメッキが適用される

【0016】そして、図1(C)のように、前記コア1の鍔と鍔の間に備える小径となった巻芯部1bに、例えば直径30 μ m程度の絶縁被覆線である巻線ワイヤ3

(以下巻線3という)を巻回し、その継線部(巻線端部)3aを予め熱圧着等で固定した状態にて内部電極2にはんだ付けする、あるいは、はんだ付けに替えて溶接や導電性接着剤で接続する。こうして図1(C)及び図2に示すコイル本体10が作製される。

【0017】このコイル本体10に対して樹脂封止する工程が本発明の特徴を備えるプロセスであり、図1

(D)乃至(G)を用い他の図も参照して以下に説明する。

【0018】図1(D)の内部電極マスク樹脂成形及び図1(E)の封止樹脂成形を実行するための成形金型を図3及び図4に示す。この成形金型30は図1(G)のチップインダクタ部品20を作製するためにコイル本体10を1個だけ樹脂封止するが、この樹脂封止する構成を成形金型30に複数組にして設けると、複数のコイル本体10を同時に樹脂封止することができる。

【0019】図3(A)は1個のコイル本体10を樹脂封止してチップインダクタ部品を作製するための成形金型30であり、この成形金型30は、同図(B)の上型31と同図(C)の下型32でなり、上型31と下型32にはランナーとゲートとキャビティを構成する型としての窪み31a、32aが所定の形状に設けられ、上型31と下型32を所定の位置精度で組み合わせると、窪み31a、32a同士が組合わさって空間を構成し、その空間は、コイル本体10を収容しセットする型になり、マスク樹脂や封止樹脂を流し込み成形する型になる。

【0020】前記成形金型30において、上型31と下型32を所定の位置精度で組み合わせるために下型32に2個のガイドピン35が固定されており、これに嵌合するガイド穴36が上型31に形成されている。これらにより、上型31と下型32を組み合わせたときに所定の組み合わせ位置精度を得ることができる。37はロックアウトピンであり、成形後のチップインダクタ部品を金型より排出するためのものである。

【0021】図4(A)、(B)は上型31と下型32とが組み合わされたときの窪み31a、32aからなる空間を示し、マスク樹脂を注入するためのランナー40、ゲート41及びキャビティ42と、封止樹脂を注入するための樹脂移送器(タブレットを収納する部分)45、ゲート46及びキャビティ47とが形成されている。図4(A)はそれらの平面図であり、同図(B)はそれらの中心線位置の断面をとった縦断面図である。

【0022】前記キャビティ42は上型31及び下型32の両者に対称的に形成されていて、仮想線の如くコイル本体10が配置されたとき、コイル本体10の鍔1a

の内部電極形成面、つまり鋸端面を少なくとも覆っており、当該キャビティ42内にコイル本体10の両端を規制する位置決めピン48が突出するように下型32に設けられて（形成されて）いる。位置決めピン48は断面が台形であり、断面が台形の方が成形金型の加工費は高価になるが、コイル本体10を規制し易く、摩耗し難い利点がある。このキャビティ42はマスク樹脂を流し込みマスクを樹脂成形するものであり、マスク樹脂は図4の左側のランナー40に射出成形機から送り込まれ、ゲート41を経てキャビティ42に注入されるようになっている。

【0023】前記キャビティ47はコイル本体10が配置されたときにその鋸1aにより前記キャビティ42から実質的に分離されるものであり、コイル本体10が配置されたときに樹脂封止部となるべき巻芯部1bの周囲に空間が残る形状である。図4において、このキャビティ47の右側にゲート46が接続して開口し、ゲート46の右端は樹脂移送器45の大きめの凹穴の底に近い側面に開口する。この凹穴に入れられた封止樹脂は加熱溶解状態にされ、ゲート46からキャビティ47に加圧注入されるようになっている。

【0024】前記キャビティ42とキャビティ47とはコイル本体10を配置したときに完全に分離されることが一番望ましいが、両キャビティは実際には僅かな隙間で連通する。この僅かな隙間も無くしたいところであるが、実際問題として、上下金型のキャビティが高精度の機械加工で製作されることに比べると、コイル本体10は寸法精度は悪く形状がばらついて入るものである。キャビティ42、47側でコイル本体10の寸法精度や形状が許容できる範囲で余裕を設けることになり、そのために大方のコイル本体10に対しては僅かな隙間が生じることになる。この隙間に流し込まれる状態のマスク樹脂が入り込み易いが、発明者らは工夫して、樹脂を選択し、樹脂と金型の温度設定をすることにより殆ど隙間から入り込まない状態を作り出した。この点については後述する。

【0025】上記の成形金型30を用いたマスク樹脂成形及び封止樹脂成形の工程を順に説明する。まず、成形金型30を開いた状態で図5(A)、(B)のようにコイル本体10をキャビティ47に配置する。このとき、図5(B)のようにコイル本体10の鋸1aは45°傾いた状態で搭載され、かつコイル本体10両端面は位置決めピン48で移動しないように規制される。上型31及び下型32を組み合わせて型締めし、1次成形機としての射出成型機に成形金型30を挿入して射出成形を行う。これにより、マスク樹脂は図4の左側のランナー40に射出成形機から送り込まれ、ゲート41を経てキャビティ42に注入される。このとき、キャビティ42とキャビティ47間は図5のようにコイル本体10を配置することで実質的に分離されるが、前述したようにコイ

ル本体10の寸法ばらつき等に起因して僅かな隙間が残っている。キャビティ47内にマスク樹脂が入り込むと樹脂封止が不良となるため、入り込まない工夫が必要である。

【0026】本発明者らは、マスク樹脂の種類を選択し、樹脂と金型の温度設定をすることにより殆ど隙間から入り込まない状態にすることができた。この点について説明すると、マスク樹脂には熱可塑性樹脂を選択する。そして、熱可塑性樹脂は加熱すると融点を境に急激に粘度が変化する結晶性樹脂（液晶ポリマー、PPS等）と、融点の前後でも比較的緩慢に粘度が変化する非結晶性樹脂が知られる。従って、マスク樹脂は熱可塑性樹脂の結晶性樹脂を選択する方が適している。結晶性樹脂は融点を越える温度で極めて粘度が低くても、融点を超えない温度まで冷えてくると極めて粘度が高くなる。例えば、融点の温度が270℃の結晶性樹脂をマスク樹脂に選択することができる。コイル本体10が収容されたキャビティの成形金型30を150℃に予熱しておき、マスク樹脂は300℃程度に加熱してランナー40から加圧注入する。マスク樹脂はランナー40からゲート41を通りキャビティ42に充填する。キャビティ42内に存在した空気は上下金型の間等から排出される。この加圧注入の過程でマスク樹脂の温度は300℃程度から150℃近くまで下がることになる。マスク樹脂が持つ熱が成形金型30に伝わり拡散するからである。マスク樹脂がキャビティ42に充填するころにはかなり粘度が高くなり、マスク樹脂はキャビティ42とコイル本体10間の隙間に入り込まないし、コイル本体10を収容しているキャビティ47においては、封止樹脂を流し込むキャビティの空間がコイル本体10の周りに残されている。図1(D)はこの状態でありコイル本体10の内部電極2を形成した端面側がマスク樹脂11で覆われている。この状態でマスク樹脂11を硬化させて取り出してしまったサンプルが図6(A)である（但し、実際の製造においてはこの状態で金型を開けることはない）。キャビティ42に充填し、硬化したマスク樹脂11でコイル本体10の両端面が覆われており、しかもコイル本体10の巻線3の周囲、つまり樹脂封止部とすべき部分にはマスク樹脂が入り込んでいないことを示す。

【0027】上記のように、1次成形機としての射出成形機によるマスク樹脂の成形が終了し、キャビティ42にマスク樹脂が充填し、成形金型30の予熱温度まで温度が下がりほぼ流動しない粘度になったら、成形金型30を2次成形機に挿入し、封止樹脂の成形を行う。すなわち、図4の前記樹脂移送器45の凹穴に、例えば、樹脂封止の樹脂として熱硬化性樹脂にフェライト粉を分散し、外径4mm、長さ5mmの円柱に成形したタブレット50を1個入れる。タブレットは成形金型30の予熱温度150℃まで加熱されて流動するまでに軟化し、同時に

熱硬化を開始するが、凹穴に嵌合するピストン状の部材を押し込む構成としてあり、ピストン状の部材で押すと軟化した熱硬化性樹脂はゲート46からキャビティ47に加圧注入される。この結果、図1(E)に示す樹脂封止部12が巻線3を覆うように形成される。この樹脂封止部12を成形する封止樹脂はキャビティ47とコイル本体10の隙間に入り込みキャビティ42側に押し出されそうになるが、しかし、図1(E)に示す如く既にコイル本体10の両端はマスク樹脂11が充填しており、このマスク樹脂11が壁となり樹脂封止部12の押し出しは所定の位置(内部電極2が樹脂封止部12で殆ど覆われない位置)で阻止されることになる。この状態でマスク樹脂11と樹脂封止部12を硬化させて取り出した姿が図6(B)である。図6(A)、(B)のいずれもゲートの部分で切り離したものである。

【0028】マスク樹脂及び封止樹脂の成形により図1(E)のようなコイル本体10の両端がマスク樹脂11で覆われ、コイル本体10の巻線3の周囲が樹脂封止部12で覆われた成形品が得られる。このとき、マスク樹脂11がコイル本体10の両端に位置し、内部電極2や巻線3aの所定の領域に樹脂封止部12の熱硬化性樹脂が回り込むことを防ぎ、かつ熱硬化性樹脂の端部を端正に形作っている。また、不特定の汚れから内部電極2の露出部分をマスク樹脂11が保護しており、後工程で外部電極を形成するときに内部電極2との界面に不特定の汚れが無い状態を作り出すことができる。

【0029】その後、マスク樹脂11を取り外し、図1(F)のように内部電極2が露出した状態とする。

【0030】さらに、図1(G)のように、内部電極2上に覆い被せて電気的に導通する外部電極4をメッキ等で形成してチップインダクタ部品20の完成品とする。

【0031】この実施の形態によれば、次の通りの効果を得ることができる。

【0032】(1) コイル本体10の両端に形成した内部電極2をマスク樹脂11でマスクしてから、コイル本体10中間位置の巻線周囲を囲む部分(樹脂封止部12とすべき部分)に封止樹脂を注入するので、コイル本体10において樹脂封止部12の端部にバリが発生することのない樹脂封止ができる。このため、樹脂封止のための成形を良好かつ安定に行い高品質が得られ、バリを取る等の後処理が不要になり、高品質でコストをセーブしたチップインダクタ部品を作製できる。

【0033】(2) 内部電極2はマスク樹脂11で覆われているため、不特定の汚れから内部電極2の露出部分をマスク樹脂11が保護することになり、後工程で外部電極4を形成するときに内部電極2との界面に不特定の汚れが無い状態を作り出すことができる。

【0034】(3) 成形金型30はマスク樹脂11の成形工程と樹脂封止部12の成形工程とに共用でき、製造工程が複雑化することがなく、コストの面でも有利であ

る。

【0035】(4) マスク樹脂11として熱可塑性樹脂の結晶性樹脂を用いることで、マスク樹脂成形用のキャビティ42から封止樹脂成形用のキャビティ47にマスク樹脂が入り込むことを効果的に防止できる。

【0036】上記実施の形態では、コア1の鏢1aが方形の場合を図示したが、円形等の場合にも本発明は適用可能である。

【0037】以上本発明の実施の形態について説明してきたが、本発明はこれに限定されることなく請求項の記載の範囲内において各種の変形、変更が可能なのは当業者には自明であろう。

【0038】

【発明の効果】以上説明したように、本発明は、コイル本体の両端に形成した電極と当該コイル本体中間の樹脂封止部とすべき部分とに各々独立したキャビティを配し、始めに前記電極に配したキャビティにマスク樹脂を注入して前記電極をマスクし、続いて前記樹脂封止部とすべき部分に配したキャビティに封止樹脂を注入して樹脂封止するので、コイル本体において樹脂封止で形成した樹脂封止部の端部にバリが発生することのない樹脂封止ができ、樹脂封止のための成形を良好かつ安定に行い高品質が得られ、バリを取る等の後処理が不要になり、高品質でコストをセーブしたチップインダクタ部品を提供できる製造方法である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係るチップインダクタ部品の製造方法の実施の形態を示す説明図である。

【図2】実施の形態において、ドラム状フェライトコアに巻線を施したコイル本体(樹脂成形前)を示す斜視図である。

【図3】実施の形態で用いる成形金型であって、(A)は成形金型の正面図、(B)は上型の正面図及び底面図、(C)は下型の平面図及び一部を断面とした正面図である。

【図4】実施の形態で用いる成形金型の要部構造であって、(A)は金型に形成された窪み部分を示す平面図、(B)は縦断面図である。

【図5】前記成形金型のキャビティへのコイル本体の配置を示し、(A)は平面図、(B)は断面図である。

【図6】実施の形態の樹脂成形工程で得られる成形品であって、(A)はマスク樹脂を成形後の成形品の平面図、(B)は封止樹脂で樹脂封止部を成形後の成形品の平面図である。

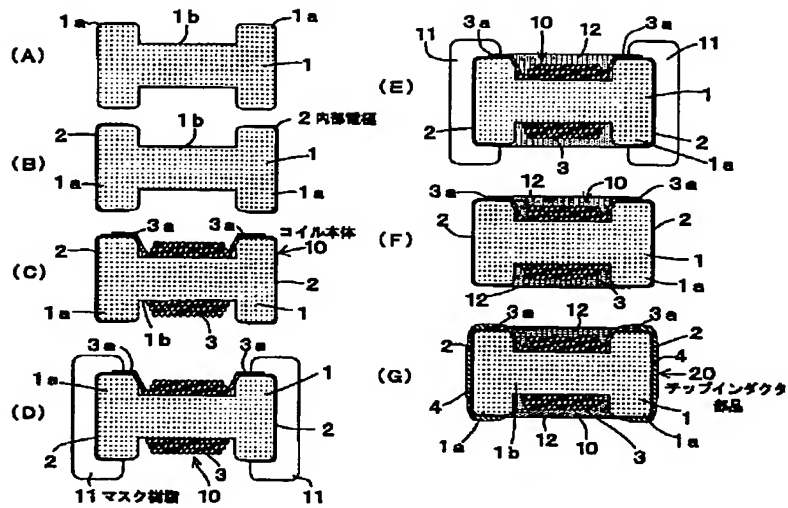
【符号の説明】

- 1 ドラム状フェライトコア
- 1a 鏢
- 1b 巻芯部
- 2 内部電極
- 3 巻線ワイヤ

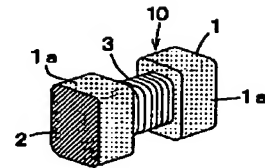
3 a 継線部
 4 外部電極
 10 コイル本体
 11 マスク樹脂
 12 樹脂封止部
 20 チップインダクタ部品
 30 成形金型

31 上型
 32 下型
 35 ガイドピン
 40 ランナー
 41, 46 ゲート
 42, 47 キャビティ
 45 樹脂移送器

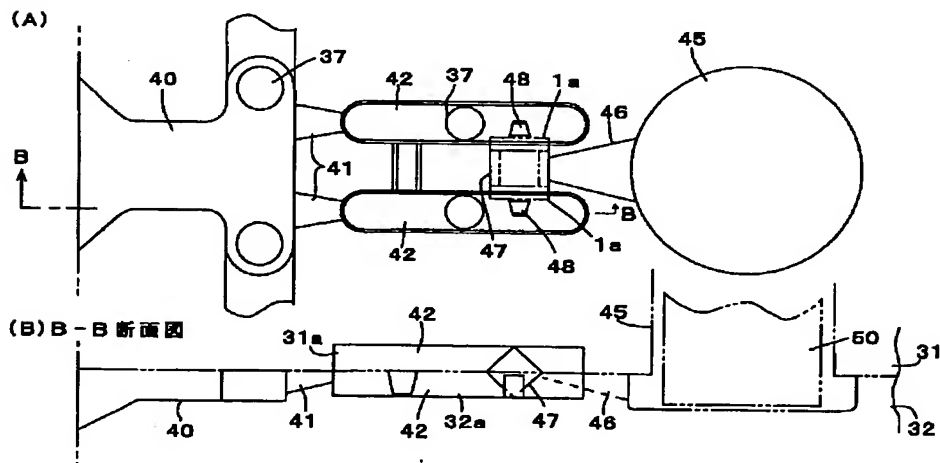
【図1】



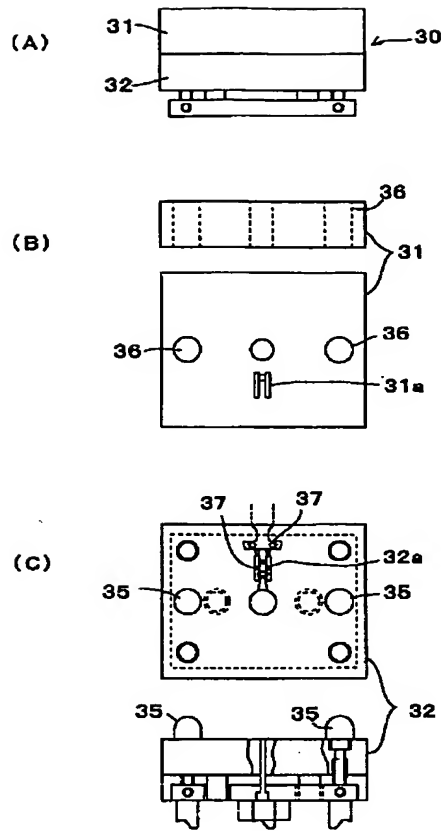
【図2】



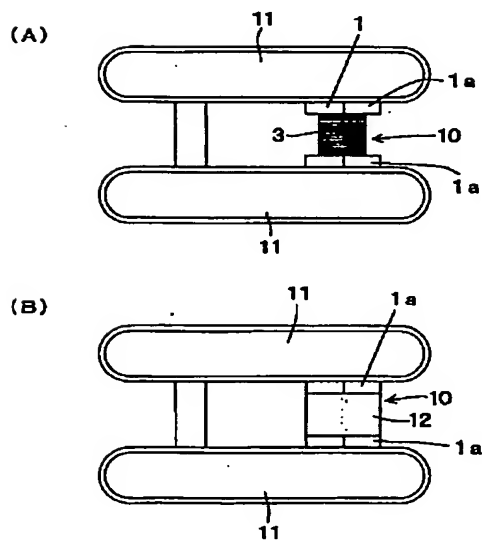
【図4】



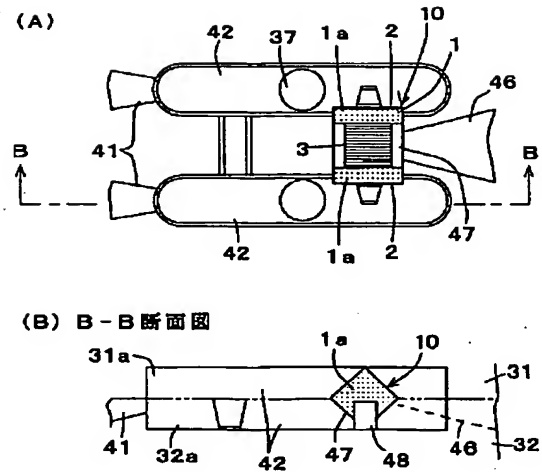
【図3】



【図6】



【図5】



THIS PAGE BLANK (USPTO)